

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09284470 A**

(43) Date of publication of application: **31.10.97**

(51) Int. Cl.

**H04N 1/024**

**B41J 2/345**

**H04N 1/028**

**H04N 1/032**

(21) Application number: **08092270**

(71) Applicant: **ROHM CO LTD**

(22) Date of filing: **15.04.96**

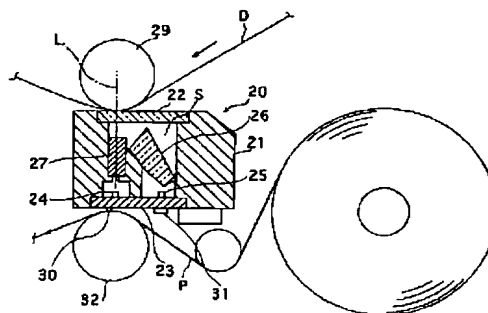
(72) Inventor: **FUJIMOTO HISAYOSHI**

**(54) PICTURE READING/WRITING HEAD**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a picture reading and writing head with both of a picture reading function as an image sensor and a picture recording function as a thermal printing head.

**SOLUTION:** The head is provided with a case 21, a glass cover 22 fixed to the top of this case 21, and a head substrate 23 fixed to the bottom of the case 21. Plural image sensor chips 24 and plural light emitting elements are provided on the top of the head substrate 23, and a rod lens array 27 is arranged between the glass cover 22 and the plural image sensor chips 24 so that reflected light from an original on the glass cover 22 illuminated by the light emitting element may be focused on the plural image sensor chips. In addition plural heat generating dots 30 arranged in the state of a line and a driving circuit for driving each heat generating dot are provided at the rear face of the head substrate.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-284470

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/024

B41J 2/345

H04N 1/028

H04N 1/032

(21)Application number : 08-092270

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 15.04.1996

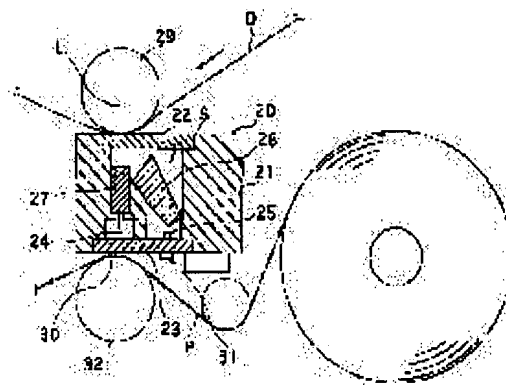
(72)Inventor : FUJIMOTO HISAYOSHI

## (54) PICTURE READING/WRITING HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a picture reading and writing head with both of a picture reading function as an image sensor and a picture recording function as a thermal printing head.

**SOLUTION:** The head is provided with a case 21, a glass cover 22 fixed to the top of this case 21, and a head substrate 23 fixed to the bottom of the case 21. Plural image sensor chips 24 and plural light emitting elements are provided on the top of the head substrate 23, and a rod lens array 27 is arranged between the glass cover 22 and the plural image sensor chips 24 so that reflected light from an original on the glass cover 22 illuminated by the light emitting element may be focused on the plural image sensor chips. In addition plural heat generating dots 30 arranged in the state of a line and a driving circuit for driving each heat generating dot are provided at the rear face of the head substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284470

(43) 公開日 平成9年 (1997) 10月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/024		H 0 4 N 1/024	
B 4 1 J	2/345		1/028	A
H 0 4 N	1/028		1/032	D
	1/032		B 4 1 J 3/20	1 1 3 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

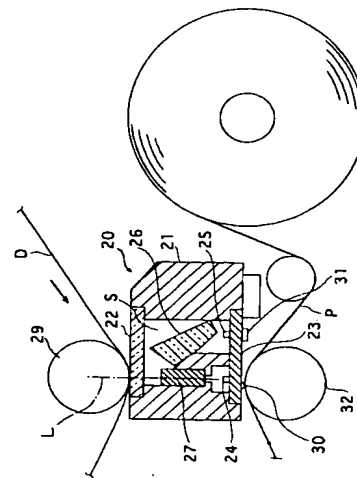
(21) 出願番号	特願平8-92270	(71) 出願人	000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(22) 出願日	平成8年 (1996) 4月15日	(72) 発明者	藤本 久義 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 吉田 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像読み書きヘッド

## (57) 【要約】

【課題】 イメージセンサとしての画像読み取り機能と、サーマルプリントヘッドとしての画像記録機能とを併せ有する画像読み書きヘッドを提供する。

【解決手段】 ケース21と、このケース21の上面に取付けられたガラスカバー22と、上記ケース21の底部に取付けたヘッド基板23とを備えており、上記ヘッド基板23の上面には、複数のイメージセンサチップ24と、複数の発光素子とが設けられているとともに、上記ガラスカバー22と上記複数のイメージセンサチップ24との間にロッドレンズアレイ27が配置されており、上記発光素子28によって照明された上記ガラスカバー22上の原稿からの反射光が上記複数のイメージセンサチップ24上に集束するように構成されているとともに、上記ヘッド基板23の裏面には、列状に配置された複数の発熱ドット30と、各発熱ドットを駆動するための駆動回路とが設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケースと、このケースの上面に取付けられたガラスカバーと、上記ケースの底部に取付けたヘッド基板とを備えており、

上記ヘッド基板の上面には、複数のイメージセンサチップと、複数の発光素子とが設けられているとともに、上記ガラスカバーと上記複数のイメージセンサチップとの間にロッドレンズアレイが配置されており、上記発光素子によって照明された上記ガラスカバー上の原稿からの反射光が上記複数のイメージセンサチップ上に集束するように構成されているとともに、

上記ヘッド基板の裏面には、列状に配置された複数の発熱ドットと、各発熱ドットを駆動するための駆動回路とが設けられていることを特徴とする、画像読み書きヘッド。

【請求項2】 上記イメージセンサチップは、受光部としての所定個数の光電変換素子と、各光電変換素子にそれぞれ直列的に接続されるアナログスイッチと、クロック信号によって上記アナログスイッチを順次的にオンする切り換え回路と、上記各光電変換素子とこれに対応するアナログスイッチとからなる各セットに直列的かつ共通的に接続される出力負荷と、上記出力負荷の光電変換素子側の電位を増幅する増幅回路と、この増幅回路のゲイン調整用抵抗とを一体的に造り込まれて備えているものである、請求項1に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項3】 上記ゲイン調整用抵抗は、直列に接続された複数の抵抗と、上記複数の抵抗の全部または一部のそれぞれに設けたレーザ光によって切断可能なバイパス配線とを備えて形成されている、請求項2に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項4】 上記ヘッド基板は、セラミック基板材料の上面に、上記複数のイメージセンサチップと、上記複数の発光素子とを配置するための配線パターンが形成されているとともに、上記セラミック基板材料の裏面に、上記複数の発熱ドットのための共通電極パターンおよび個別電極パターンを含む配線パターンが形成されたものである、請求項2または3に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項5】 上記ヘッド基板の裏面における少なくとも上記発熱ドットの下層には、蓄熱グレイズ層が形成されている、請求項4に記載の画像読み書きヘッド。

【請求項6】 上記ヘッド基板の上面における上記配線パターンおよび上記ヘッド基板の裏面における上記配線パターンはそれぞれ保護層で覆われており、かつ、上記ヘッド基板の上面の配線パターンを覆う保護層の軟化温

素子とを配置するための配線パターンが形成された第1基板と、セラミック製基板材料の裏面に上記複数の発熱ドットのための共通電極パターンおよび個別電極パターンを含む配線パターンが形成された第2基板とを重ね合わせたものである、請求項2または3に記載の画像読み書きヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、画像読み取り機能と、熱転写方式または感熱方式による印字機能とを併せ備える画像読み書きヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、ファクシミリ装置などの画像処理装置においては、画像読み取り機能をつかさどるイメージセンサと、受信した画像または上記イメージセンサによって読み取った画像を感熱記録紙等に記録するためのサーマルプリントヘッドとが別個に設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 画像処理装置において、画像読み取り機能と画像を感熱記録紙等に記録することができる機能とを併せ備えるヘッドが実現できれば、上記のようなファクシミリ装置の組立て部品点数が減少するし、また、ヘッドの占有スペースが節約できてファクシミリ装置等のさらなる小型化が大いに期待できるが、従来、このような画像読み書き一体ヘッドは存在しなかった。

【0004】 その理由は種々考えられるが、一つには、従来の密着型イメージセンサの基本構成が原因して、上記のような画像読み書き一体ヘッドの実現を阻害していたと考えることができる。

【0005】 図16に、従来の密着型イメージセンサ10の構造を示す。樹脂等でできたケース11の底面に配置した基板12には、読み取り幅と対応した長さ範囲に複数のイメージセンサチップ13が取付けられている。ケース11の上面には、透明なガラスカバー14が取付けられ、このカバーガラス14に設定した読み取りラインLと上記イメージセンサチップ13との間には、上記読み取りラインLに沿う明暗画像を正立等倍にイメージセンサチップ列上に集束させるためのロッドレンズアレイ15が配置されている。ケース11の内部空間にはまた、上記カバーガラス14の裏側から原稿Dを照明するための光源としての複数のLED16が、基板17に搭載された恰好で配置されている。

【0006】 たとえば、A4幅の原稿を8画素/mmで読

【0007】イメージセンサチップ13には、上記受光部に相当する複数のフォトトランジスタ、各フォトトランジスタと直列に接続されたアナログスイッチ、クロックパルスによって上記アナログスイッチを順次選択してオン駆動するためのシフトレジスタなどが一体に造りこまれたものであり、上記各アナログスイッチの出力端は、チップの出力端子に引き回される。

【0008】各フォトトランジスタは、読み取り周期の間の受光量に応じた電流を流す。当該イメージセンサチップが選択されると、たとえば、クロックパルスの各立ち下りの期間、上記アナログスイッチが順次オンされ、その結果、チップの出力端子には、各フォトトランジスタの受光量に相当するアナログ微小電流データがシリアルに出力される。一方、チップの端子出力は、基板上に設置した負荷抵抗に接続され、この負荷抵抗の一端における電位差が基板上に搭載される増幅回路によって増幅される。

【0009】上記チップから出力されるアナログ出力は、高インピーダンス出力であるとともに微小電流による出力であるため、図17に示すように、クロックパルス信号が交流成分として混入しやすい。したがって、基板12には、種々のノイズ対策が施される。たとえば、イメージセンサチップ13から増幅回路にいたるアナログ出力配線をグランド配線で囲んだり、クロックパルス信号配線を基板の裏面のできるだけ上記イメージセンサチップ13の配置領域から遠い領域に配置したりというノイズ対策が施される。

【0010】このように、従来の密着型イメージセンサにおいては、イメージセンサチップ13を搭載する基板12には、ノイズ対策として、この基板の表面および裏面に配線の工夫を施す必要があるとともに、上記のようにイメージセンサチップ以外に、増幅回路やそのゲインを調整するための各種の電子部品を表面および裏面の双方に取付ける必要がある。したがって、上記のような従来の密着型イメージセンサのチップ搭載基板を利用して、これにサーマルプリントヘッドとしての機能を設けることは、スペース的に無理がある。また、上記従来の密着型イメージセンサにおけるチップ搭載基板は、いわゆるプリント配線基板と同様の、ガラスエポキシ基材にプリント配線を施したものが常識的に使用されており、耐熱性が要求されるサーマルプリントヘッドの基板として共用することができない。

【0011】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、イメージセンサとしての画像読み取り機能と、サーマルプリントヘッドとしての画像記録機能とを併せ有する画像読み書きヘッドを提供することをその課題としている。

【0012】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0013】すなわち、本願発明の画像読み書きヘッドは、ケースと、このケースの上面に取付けられたガラスカバーと、上記ケースの底部に取付けたヘッド基板とを備えており、上記ヘッド基板の上面には、複数のイメージセンサチップと、複数の発光素子とが設けられているとともに、上記ガラスカバーと上記複数のイメージセンサチップとの間にロッドレンズアレイが配置されており、上記発光素子によって照明された上記ガラスカバー上の原稿からの反射光が上記複数のイメージセンサチップ上に集束するように構成されているとともに、上記ヘッド基板の裏面には、列状に配置された複数の発熱ドットと、各発熱ドットを駆動するための駆動回路とが設けられていることを特徴とする。

【0014】上記画像読み書きヘッドは、ケースの上面に取付けたガラスカバー上に案内されてくる原稿の画像を上記ヘッド基板の上面に配置したイメージセンサチップが読み取る。一方、ケースの裏面側に臨む上記ヘッド基板の裏面に配置された複数の発熱ドットが印字データにしたがって駆動回路によって駆動させることにより、この発熱ドットに接触するようにして送られる感熱記録紙に画像を記録する。このように、上記構成の画像読み書きヘッドは、その上面に読み取り原稿の搬送経路を設定し、下面に記録紙の搬送経路を設定することができるので、この画像読み書きヘッドを搭載する画像処理装置は、とくにその原稿および記録紙送り方向（副走査方向）の寸法を、著しく短縮することができる。

【0015】好ましい実施形態において、上記イメージセンサチップは、受光部としての所定個数の光電変換素子と、各光電変換素子にそれぞれ直列的に接続されるアナログスイッチと、クロック信号によって上記アナログスイッチを順次的にオンする切り換え回路と、上記各光電変換素子とこれに対応するアナログスイッチとからなる各セットに直列的かつ共通的に接続される出力負荷と、上記出力負荷の光電変換素子側の電位を増幅する増幅回路と、この増幅回路のゲイン調整用抵抗とを一体的に造り込まれて備えているものが使用される。

【0016】好ましい実施形態において、上記イメージセンサチップの上記ゲイン調整用抵抗は、直列に接続された複数の抵抗と、上記複数の抵抗の全部または一部のそれぞれに設けたレーザ光によって切断可能なバイパス配線とを備えて形成されている。

【0017】上記イメージセンサチップは、受光部としての所定個数の光電変換素子、各光電変換素子にそれぞれ直列的に接続されるアナログスイッチ、クロック信号によって上記アナログスイッチを順次的にオンする切り換え回路などからなるイメージセンサチップとしての基本的構成に加え、各光電変換素子のための出力負荷と、この出力負荷の一端電位を増幅するための増幅回路と、この増幅回路のためのゲインを調整するための抵抗までもが1チップ内に一体に造り込まれたものである。とく

に、増幅回路のゲインは、このイメージセンサチップを作製するためのウエハの段階において、上記直列に接続された複数の抵抗のうち、選択した抵抗を、そのバイパス配線をレーザカットして活かすことによって上記ゲイン調整抵抗の全抵抗を設定することにより、簡便に調整することができる。

【0018】このようなイメージセンサチップにおいては、画像読み取り信号として各光電変換素子から出力される微小電流信号は、センサチップ外に出ることなく、上記出力負荷の光電変換素子側の電位が増幅回路によって増幅されたアナログ電圧信号として外部に出力される。したがって、従来の密着型イメージセンサの場合のように、クロック信号に起因するノイズによって画像読み取り性能が悪化するという不具合は著しく軽減され、または解消される。その結果、このイメージセンサチップが搭載される上記ヘッド基板の上面には、増幅回路やそれに関連する電子部品を搭載する必要がなくなるとともに、ノイズ対策のための特別な配線パターンを採用する必要もなくなり、上記ヘッド基板の上面のみに、画像読み取り機能を達成するためのすべての構成、すなわち、上記イメージセンサチップのほか、照明光源としての発光素子を配置することが容易になる。

【0019】好ましい実施形態においてはまた、上記ヘッド基板は、セラミック基板材料の上面に、上記複数のイメージセンサチップと、上記複数の発光素子とを配置するための配線パターンが形成されているとともに、上記セラミック基板材料の裏面に、上記複数の発熱ドットのための共通電極パターンおよび個別電極パターンを含む配線パターンが形成されたものとして形成されている。

【0020】上記ヘッド基板は、耐熱性と絶縁性に優れたセラミック材料を基材としているので、その下面に構成されるサーマルプリントヘッド機能のための基板として求められる要件を満足する。そして、その上面にイメージセンサ機能を構成するための配線パターンのみを、その下面にサーマルプリントヘッド機能を構成するための配線パターンのみを形成している。サーマルプリントヘッド機能を構成するための配線パターンは、共通電極パターンおよび個別電極パターンの双方が微細なパターンであるため、フォトリソ工程を必要とするが、上記構成のヘッド基板は、まず、基板材料の上面に対してイメージセンサ機能を形成するための配線パターンをたとえばスクリーン印刷法によって形成した後、このヘッド基板中間品を、従前のサーマルプリントヘッドのためのヘッド基板を製造するための工程に導入することにより、簡便に製造することが可能となる。

【0021】好ましい実施形態においてはまた、上記ヘッド基板の上面における上記配線パターンおよび上記ヘッド基板の裏面における上記配線パターンはそれぞれ保護層で覆われており、かつ、上記ヘッド基板の上面の配

線パターンを覆う保護層の軟化温度を上記ヘッド基板の裏面の配線パターンを覆う保護層の軟化温度よりも高く設定されている。

【0022】このようにすれば、まずヘッド基板の上面を形成した後に、ヘッド基板の下面を形成する場合に、下面の保護層を形成するに際して、すでに形成されている上面の保護層が悪影響を受けることがなくなる。

【0023】本願発明のその他の特徴および利点は、図面を参照して以下に行う詳細な説明から、より明らかとなろう。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施形態を、図面を参照して具体的に説明する。

【0025】まず、図1および図2を参照して、本願発明に係る画像読み書きヘッド20の一実施形態の概略構成を説明する。この画像読み書きヘッド20は、略矩形状の断面形状と、所定の長手寸法を有するケース21を有しており、このケース21は、樹脂成形によって作製することができる。そして、このケース21は、図2に良く表れているように、上下に貫通する内部空間Sをもち、上部開口を封鎖するようにしてガラスカバー22が取付けられているとともに、下部開口を封鎖するようにして、ヘッド基板23が取付けられている。このヘッド基板23の上面における幅方向一側寄りには、複数のイメージセンサチップ24が取付けられており、幅方向他側寄りには、照明光源としての複数のLEDチップ25が取付けられている。ケース21の内部空間Sには、上記LEDチップからの光を効率的に上記ガラスカバー22上の原稿Dに照射するための透明樹脂からなる導光板26と、原稿面Dからの反射光を正立等倍に上記イメージセンサチップ24に集束させるためのロッドレンズアレイ27が設けられている。

【0026】たとえば、A4幅の原稿を8画素/mmの主走査密度で読み取るように構成する場合、1728個の受光素子を等間隔一列に配列する必要がある。このような受光素子は、複数の受光素子28を設けたイメージセンサチップ24を複数個並設して実現される。たとえば、96個の受光素子を有するイメージセンサチップ24を用いる場合、すべての受光素子28のピッチが一定となるように、18個のイメージセンサチップ28を長手方向に互いに密接させてヘッド基板23上に搭載することになる。

【0027】上記カバーガラス22の上面と対向するようにして、プラテンローラ29が配置されており、このプラテンローラ29にバックアップされて、読み取り原稿Dが上記カバーガラス22上に案内される。以上の構成が、ガラスカバー22上に案内された原稿Dの画像を読み取るイメージセンサとしての機能を実現する。すなわち、カバーガラス22上に設定された読み取りラインLに沿う原稿D上の明暗画像がそのままイメージセンサ

チップ24上の受光素子列に反映され、1読み取りラインごとに、各受光素子28の受光量を表すデータがシリアルにつなげられたアナログデータが読み取りデータとして出力される。

【0028】一方、上記ヘッド基板23の下面における幅方向一側寄りには、複数列状に配列された発熱ドット30が設けられ、幅方向他側寄りには、上記発熱ドット30を個別発熱制御するための複数の駆動IC45が搭載されている。発熱ドット列と対向するようにして、プラテンローラ32が配置され、このプラテンローラ32にバックアップされるようにして、感熱記録紙等の記録紙Pが上記発熱ドット30に押しつけられるようにして、搬送される。ヘッド基板23の下面に形成された以上の構成が、サーマルプリントヘッドとしての機能を実現する。すなわち、駆動IC45は、印字データにしたがって、1印字ラインごとに、発熱ドット列のうちの選択した発熱ドット30を発熱駆動する。

【0029】以下、上記ヘッド基板23の上面に形成されるイメージセンサ機能のための具体的構成およびその動作、ならびに、ヘッド基板23の下面に形成されるサーマルプリントヘッド機能のための具体的構成およびその動作について、説明する。

【0030】図3は、上記ヘッド基板23の上面に取付けられたイメージセンサチップ24の1単位を平面的に示している。このイメージセンサチップ24は、シリコンウエハ上にマスクワークを施すことによって所定の素子や端子を一体に造り込んだのち、ダイシングによって単位チップに分割したものであり、その上面一側縁に沿って、上記受光素子28が8個/mmのピッチで等間隔に配置されているとともに、上面他側縁に沿って、シリアル・イン(SI)、クロック(CLK)、ロジック電源(VDD)、グランド(GND)、アナログ・アウト(AO)、シリアル・アウト(SO)などの端子パッドが配列されている。これらの端子パッドは、後述するように、ヘッド基板23上に形成された所定の配線パターンに対して、ワイヤボンディングによって結線される。

【0031】図5は、上記イメージセンサチップ24の等価回路構成を示す。受光素子としての複数の(図に示す形態においては96個)の光電変換素子、より具体的にはフォトトランジスタ28が、それらのエミッタをロジック電源(VDD)に共通接続するようにして配設されている。各フォトトランジスタ28のコレクタには、アナログスイッチ33がそれぞれ直列に接続されている。これらのアナログスイッチ33は、当該イメージセンサチップ24が選択された状態において、クロック信号によって作動する切り換え回路34によって、順次的にオンされる。このような切り換え回路34としては、シフトレジスタが好適に採用される。したがって、このシフトレジスタ34には、シリアル・イン(SI)信

【0032】各アナログスイッチ33の出力端とグランド(GND)端子との間には、所定の抵抗値をもつ抵抗負荷35が、直列的かつ共通的に接続されている。そして、この抵抗負荷35と並列に、コンデンサ負荷36が介装されている。これは、抵抗負荷35とコンデンサ負荷36とが協働して、フォトトランジスタ28のための出力負荷を構成する。すなわち、これら抵抗負荷35およびコンデンサ負荷36の光電変換素子側の端部は、増幅回路としてのオペアンプ37の非反転入力に接続されている。このオペアンプ37の反転入力には、グランドとの間に介装された抵抗群Raと、オペアンプ37の出力端との間に介装された抵抗群Rbとからなるゲイン調整用抵抗Rが接続されている。周知のとおり、オペアンプ37のゲインGは、 $G = 1 + (Rb / Ra)$ の関係によって定まる。

【0033】上記ゲイン調整用抵抗Rは、より具体的には、次のように構成されている。すなわち、上記抵抗群Raは、20kΩの基準抵抗Ra0に、2kΩ、4kΩ、8kΩおよび16kΩの4つの調整用抵抗Ra1、Ra2、Ra3、Ra4が直列に接続されており、各調整用抵抗には、バイパス配線38がそれぞれ並列に設けられて構成されている。また、上記抵抗群Rbは、200kΩの基準抵抗Rb0に、20kΩ、40kΩ、80kΩおよび160kΩの4つの調整用抵抗Rb1、Rb2、Rb3、Rb4が直列に接続されており、各調整用抵抗には、バイパス配線38がそれぞれ並列に設けられている。上記バイパス配線38は、シリコンウエハ上に形成された微細なアルミニウム配線である。上記抵抗群Raについていえば、すべてのバイパス配線38がつながっている状態において、上記基準抵抗Ra0のみが生きており、したがって、この抵抗群Raの全抵抗は20kΩである。同様に上記抵抗群Rbについていえば、すべてのバイパス配線38がつながっている状態において、全抵抗は200kΩである。したがって、この状態でのオペアンプ37のゲインGは、 $G = 1 + (200 / 20) = 11$ となる。

【0034】上記のゲインGを高めるには、上記抵抗群Rbの全抵抗を高める。上記ゲインGを低めるには、上記抵抗群Raの全抵抗を高める。各抵抗群Ra、Rbの全抵抗を高めるには、それらを構成する直列接続の調整抵抗Ra1、Ra2、Ra3、Ra4、Rb1、Rb2、Rb3、Rb4のどれを活かすかを選択し、その選択された抵抗のバイパス配線38を切断する。図に示す実施形態においては、たとえば抵抗群Raについては、その調整抵抗Ra1、Ra2、Ra3、Ra4が2kΩ、2<sup>2</sup>kΩ、2<sup>3</sup>kΩ、2<sup>4</sup>kΩの4つの抵抗からなっているので、調整抵抗のうちのどの抵抗を選択するかにより、20kΩから2kΩきざみで50kΩまでの抵抗値を選択することができる。同様に、抵抗群Rbについては、200kΩから20kΩきざみで500kΩまでの抵抗値を選択すること

割前のウエハの状態において、所定の照明条件のもとで各チップ領域についてアナログ出力をチェックし、この段階でのアナログ出力に対してユーザ等によって求められるアナログ出力レベルを得るために必要なアンプ37のゲインを演算し、こうして演算されたゲインとなるように、上記抵抗群Ra および抵抗群Rb の全抵抗を設定するべく、選択した調整抵抗のバイパス配線38をレーザカットにより切断することにより行う。このようなレーザカットは、たとえばエキシマレーザのビームを入・切制御しつつ、ウエハ上を走査させることにより簡便に行うことができる。

【0035】一方、上記抵抗負荷35およびコンデンサ負荷36からなる出力負荷と並列にアナログスイッチ39が介装され、このアナログスイッチ39は、チップ選択回路40からの信号によってオン・オフされる。また、上記オペアンプ37の出力端とアナログ・アウト

(AO) 端子との間には、アナログスイッチ41が介装され、このアナログスイッチ41は、上記チップ選択回路40からの信号によってオン・オフされる。上記シフトレジスタ34の一端は、シリアル・アウト(SO) 端子および上記チップ選択回路40に接続されており、上記チップ選択回路40には、シリアル・イン(SI) 信号およびクロック(CLK) 信号が入力される。

【0036】上記チップ選択回路40は、上記シリアル・イン(SI) からのパルス信号が入力されてから、シフトレジスタ34の出口からのパルス信号の出力までの期間、上記アナログスイッチ41をオンし、クロックパルスの各立ち上がりの期間、上記アナログスイッチ39をオンする。

【0037】上記のようにして形成されたイメージセンサチップ24は、次のようにして基板23上にボンディングされる。すなわち、図4に示すように、各イメージセンサチップ24のロジック電源(VDD) 端子は基板23上のロジック電源配線パターン42<sub>vdd</sub> に、グランド(GND) 端子は基板上のグランド配線パターン42<sub>gnd</sub> に、クロック信号(CLK) 端子は基板上のクロック信号配線パターン42<sub>clk</sub> に、アナログ・アウト(AO) 端子は基板上のアナログ・アウト配線パターン42<sub>ao</sub> に、それぞれワイヤボンディングによって共通接続されるとともに、隣接するイメージセンサチップのシリアル・イン(SI) 端子とシリアル・アウト(SO) 端子間は、基板上の配線パターン42<sub>s</sub> を介して、カスケード接続される。

【0038】上記ヘッド基板23にはまた、照明光源としての複数個のLEDチップ25を配設するための配線パターン42<sub>led</sub> も形成されており、これらの配線パターンを利用して、上記複数個のLEDチップ25が、所定間隔をおいて配設されている。

【0039】上記の各配線パターン42<sub>vdd</sub> , 42<sub>gnd</sub> , 42<sub>clk</sub> , 42<sub>ao</sub> , 42<sub>s</sub> , 42<sub>led</sub> は、アル

ミナセラミックからなる基板材料の上面に、たとえば、金ペースト、あるいは銀・パラジウムペーストを用いたスクリーン印刷および焼成を行うことにより、好適に形成することができる。なお、好適には、このような配線パターンを形成した基板には、さらに、図6に示すように、ガラスペーストによって印刷および焼成を行うことによる、保護層が形成される。各配線パターンは、基板23の一定部位に集められ、たとえば適当なコネクタを装着しておくなどして、外部接続に備えられる。

10 【0040】次に、上記イメージセンサ機能の動作を説明する。ガラスカバー22に設定される読み取りラインL上にある原稿Dの明暗画像が1728個の受光素子28に集束させられる。すなわち、読み取りライン上の明暗画像に対応する強さの光が一行に並ぶ上記1728個の受光素子のそれぞれに照射される。

【0041】図7のタイミングチャートに示されるように、当該チップにシリアル・イン(SI) 端子からのパルス信号が入力された時点で、上記チップ選択回路40は、アナログ・アウト(AO) 端子におけるアナログスイッチ41をオンし、この状態は、シフトレジスタ34からパルス信号が出力(SO) されるまで継続する。すなわち、上記アナログスイッチ41がオンとなっている期間、アナログ・アウト(AO) 端子から画像読み取りデータがシリアルに出力される。

【0042】シフトレジスタ34の一端に入力されたパルス信号は、クロックパルスによって順次シフトされ、これにともない、各フォトトランジスタ28に直列接続されているアナログスイッチ33が順次的にオンされる。こうして、読み取り信号を取り出すべきフォトトランジスタ28が順次的に選択される。一方、上記チップ選択回路40はまた、クロックパルスの各立ち上がり期間上記アナログスイッチ39をオンし、クロックパルスの立ち下がり期間上記アナログスイッチ39をオフするから、図7のタイミングチャートに示されるように、クロックパルスの各立ち下がり期間、上記のように順次的に選択されるフォトトランジスタ28によって所定の読み取り周期の間に当該フォトトランジスタが受けた光の強さに応じた電荷が上記抵抗負荷35およびコンデンサ負荷36からなる出力負荷を流れる。このときの微小電流信号は、上記出力負荷35, 36のフォトトランジスタ側の電位として検出され、これは、上記オペアンプ37によって電圧波形に変換されるとともに所定のゲインによって増幅され、このような電圧波形よりなるアナログデータが上記アナログ・アウト(AO) 端子からシリアルに出力される。シフトレジスタ34の出口から出力されたパルス信号は、シリアル・アウト(SO) 端子からヘッド基板23上のパターンを介して隣接するチップに送られ、隣接するチップでは、上述したのと同様に、各フォトトランジスタ28によって検出された信号が、50 シリアルデータとして読み出される。



【0043】図7にはまた、上記実施形態に係るイメージセンサチップ24について、照明光の強さを変更した場合の出力波形が示されている。この図から判るように、光を照射しない暗レベルにおいて、図16および図17に示した従来例のようにクロックパルスが交流成分として出力波形に乗るということがない。これは、上記のイメージセンサチップ24においては、出力負荷35、36および増幅回路37がイメージセンサチップ24内に一体に組み込まれているために、従来例のようにノイズを拾いやすい高インピーダンス出力が基板に引き出されることがないためである。したがって、出力波形は、各フォトトランジスタ28が受ける光の強さに対応した適正なものとなり、その結果、このイメージセンサチップによる画像読み取り性能は、飛躍的に高まる。

【0044】ところで、上記実施形態においては、受光素子としてのフォトトランジスタ28の負荷として、抵抗負荷35とコンデンサ負荷36とを協働させた構成を採用している。前述のように、フォトトランジスタ28は、読み取り周期の間に受けた光の量に応じた電流を、上記アナログスイッチ39がオフとなっている期間に出力するが、このとき、出力負荷中のコンデンサとしての特質から、フォトトランジスタ28に滞留していた電荷が一挙にこのコンデンサ36に流入し、上記アナログスイッチ39のオフ期間が終了した時点でとくにフォトトランジスタ28のベースに残留する電荷量を低減することができる。

【0045】図8は、原稿Dに「白」部分と「黒」部分とを設け、「白」部分に引き続いて「黒」部分を読み取った場合のアナログ出力について、フォトトランジスタ28の出力負荷として種々のものを設定した場合について実験した結果をまとめたものである。すなわち、図8(a)は、上記出力負荷として47kΩの抵抗を設けた場合、図8(b)は上記出力負荷として100kΩの抵抗を設けた場合、図8(c)は上記出力負荷として容量33pFのコンデンサを設けた場合、図8(d)は上記出力負荷として容量100pFのコンデンサを設けた場合、図8(e)は上記出力負荷として容量200pFのコンデンサを設けた場合につき、それぞれ、「白」読み取り時での出力と「黒」読み取り時での出力を量的に表している。なお、この場合の電源電圧は5V、照明光源の光量は0.796μW、読み取り周期は5ms、オペアンプのゲインは10倍である。この図から判るように、理想的には出力レベルが0であるはずの「黒」読み取りにおいても、ある程度のレベルの出力が生じる。これは、「白」読み取り時にフォトトランジスタにおけるとくにベースに残留した電荷が「黒」読み取り時に出力された結果である。すなわち、「黒」読み取り時のアナログ出力は、その直前の「白」読み取り時における残留電荷量に相当する。

【0046】図8から判るように、出力負荷として抵抗

を設けた場合には、上記残留電荷量の「白」読み取り時の出力に対する比率は26%を超えるが、出力負荷としてコンデンサを設けた場合には、上記比率はより低く、容量の設定によっては、16%近くまで下げることができる。このような残留電荷量の比率が低くなるほど、細い横罫線の読み取りが適正に行えるのであり、したがって、実施形態に採用されている上記イメージセンサチップ24によれば、横罫線の読み取りという観点からみても、その性能が向上させられている。

10 【0047】また、出力負荷中に抵抗負荷35を上記のようにして含ませることにより、かつ、この抵抗負荷35の抵抗値を選択することにより、図9に示すように、アナログ・アウト(AO)端子から出力される明出力波形を変更することができる。すなわち、抵抗負荷が相対的に大きい場合には、図9(a)に示すように、出力波形は右上がりの鋸刃状を呈し、抵抗負荷を小さくしてゆくにしたがって、波形の頂部の終端部が下がり傾向となる。画像読み取りデータの最適な処理にあたっては、図9(b)に示すように、このような明出力波形ができるだけ矩形波に近い、頂部に水平部または略水平部が形成されるような波形であることが望ましいが、かかる波形は、上記抵抗負荷の抵抗値を適切に選択することによって得ることができる。

【0048】図10ないし図15は、ヘッド基板23の下面に形成されるサーマルプリントヘッド機能の構成例を示している。図に示される実施形態においては、いわゆる厚膜型のサーマルプリントヘッドとしての構成が上記ヘッド基板23の下面に形成されている。図10ないし図13に示されるように、上記ヘッド基板23の下面の10 30 40 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10

コモンパターン47間の領域に電流が流れ、この領域が発熱する。すなわち、発熱抵抗体44は、図14に詳示するように、その下にもぐり込んでのびる櫛歯状のコモンパターン47によって、長手方向に微小領域毎に区画され、各区画された領域が発熱ドット30として機能する。

【0051】図12に示すように、各駆動IC45の上面には、上記した出力パッドDROのほか、信号系のパッドと、電源系のパッドとが形成される。信号系のパッドとしては、データ・インパッドDI、データ・アウトパッドDO、クロック信号パッドCLK、ストロブ信号パッドSTB、ラッチ信号入力パッドLA、等がある。電源系のパッドとしては、ロジック電源パッドVDD、およびパワーグランドパッドPG等がある。

【0052】上記データ・インパッドDIは、各駆動IC45の左方に設けられており、データ・アウトパッドDOは右方に設けられている。そして、隣合うIC間のデータ・アウトパッドDOとデータ・インパッドDI間は、ヘッド基板23上に形成された配線パターン50<sub>DATA</sub>を利用するなどして、カスケード接続されている。上記ストロブ信号入力パッドSTB、クロック信号入力パッドCLK、ラッチ信号入力パッドLAは、それぞれ、ヘッド基板23上に形成されたストロブ信号用配線パターン50<sub>STB</sub>、クロック信号用配線パターン50<sub>CLK</sub>、グランド用配線パターン50<sub>GND</sub>にそれぞれ共通接続される。また、上記ロジック電源パッドVDDおよびパワーグランドパッドPGもまた、基板上に形成されたロジック電源用配線パターン50<sub>VDD</sub>およびパワーグランド用配線パターン50<sub>PG</sub>に、それぞれ共通接続される。上記駆動IC45の各入出力パッドとヘッド基板23上の各配線パターンとの間の接続は、ワイヤボンディングによって行われる。

【0053】ヘッド基板23の裏面に形成される上記の各種の配線パターン、すなわち、各発熱ドットに接続されるコモン配線パターン47、個別電極パターン48、駆動IC45に接続される信号系配線パターンおよび電源系配線パターンは、上記コモン配線パターン47および個別配線パターン48が微細な配線パターンであるために、セラミック基板材料上に金ペーストを印刷・焼成して金被膜を形成した後、この金被膜に対してフォトリソ工程を施すことによって形成される。なお、サーマルプリントヘッド機能を形成するためのヘッド基板23の下面にはまた、上記配線パターンを形成するに先立って、ガラスペーストを印刷・焼成することによるグレーズ層51が形成されている。また、配線パターンの形成後の表面には、やはりガラス等からなる保護層52が形成される。すでに述べたように、ヘッド基板23の上面側の配線パターンを覆うようにして保護層43が形成されるが、上記ヘッド基板23の形成は、まず、上面のイメージセンサ機能のための配線パターン42<sub>row</sub>、42

50<sub>row</sub>、42<sub>clk</sub>、42<sub>ao</sub>、42<sub>s</sub>等の形成を行った後、下面のサーマルプリントヘッド機能のための配線パターン47、48、50<sub>d</sub>、50<sub>data</sub>、50<sub>stb</sub>、50<sub>clk</sub>、50<sub>gnd</sub>、50<sub>vdd</sub>、50<sub>pg</sub>等の形成を行うようにすることが好適であり、その場合、上面側の保護層43は、下面側の配線パターンや保護層52の形成や、発熱ドット30の抵抗値調整を行うパルストリミング時に発生する熱によってはたやすく軟化溶融して不具合が発生することがないように、相対的に軟化温度が高い材質が採用される。

【0054】たとえば、8ドット/mmの印字密度でA4幅の印字を行うように構成する場合、上記発熱抵抗体3上に1728個の発熱ドットが形成される。一つの駆動ICが、それぞれ96個の発熱ドットを担当してこれを駆動する場合、ヘッド基板23上には、18個の駆動IC31が搭載されることになる。

【0055】データ用配線パターン50<sub>DATA</sub>を介して1728ドット分の印字データが入力されると、各駆動ICのシフトレジスタ内には、96ドット分ずつの印字データがストアされる。ついでラッチ信号が入力されると、シフトレジスタ内のデータはラッチレジスタに移送される。ついでストロブ信号が入力されている間、ラッチレジスタにおけるハイレベルとなっている桁と対応する発熱ドット30を駆動するべく、上記個別電極パターン48に電流が流される。

【0056】このとき、発熱抵抗体44には、感熱記録紙Pがプラテンローラ32に押圧されて接触させられており、上記のように駆動されて発熱させられている発熱ドット30接触する部分が変色して印字記録が行われる。そして、感熱記録紙Pが1ピッチずつ副走査方向に送られて上記と同様の作動により印字が行われる。

【0057】以上説明したように、本願発明に係る上記画像読み書きヘッド20は、ケース21の上面に取付けたガラスカバー22上に案内されてくる原稿Dの画像を上記ヘッド基板23の上面に配置したイメージセンサチップ24が読み取る。一方、ケース21の裏面側に臨む上記ヘッド基板23の下面に配置された複数の発熱ドット30が印字データにしたがって駆動回路45によって駆動させることにより、この発熱ドット30に接触するようにして送られる感熱記録紙Pに画像を記録する。このように、上記構成の画像読み書きヘッド20は、その上面に読み取り原稿Dの搬送経路を設定し、下面に記録紙Pの搬送経路を設定することができるので、この画像読み書きヘッド20を搭載する画像処理装置は、とくにその原稿および記録紙送り方向(副走査方向)の寸法を、著しく短縮することができる。

【0058】また、図に示す形態においては、上記イメージセンサチップ24は、受光部としての所定個数の光電変換素子28、各光電変換素子にそれぞれ直列的に接続されるアナログスイッチ33、クロック信号によって

上記アナログスイッチ33を順次的にオンする切り換え回路34などからなるイメージセンサチップとしての基本的構成に加え、各光電変換素子28のための出力負荷35、36と、この出力負荷35、36の一端電位を増幅するための増幅回路37と、この増幅回路37のためのゲインを調整するための抵抗Rまでもが1チップ内に一体に造り込まれたものである。とくに、増幅回路のゲインは、このイメージセンサチップ24を作製するためのウエハの段階において、上記直列に接続された複数の抵抗 $R_{a1}$ 、 $R_{a2}$ 、 $R_{a3}$ 、 $R_{a4}$ 、 $R_{b1}$ 、 $R_{b2}$ 、 $R_{b3}$ 、 $R_{b4}$ のうち、選択した抵抗を、そのバイパス配線38をレーザカットして活かすことによって上記ゲイン調整抵抗の全抵抗を設定することにより、簡便に調整することができる。そうして、このようなイメージセンサチップ24においては、画像読み取り信号として各光電変換素子28から出力される微小電流信号は、センサチップ外に出ることなく、上記出力負荷35、36の光電変換素子側の電位が増幅回路37によって増幅されたアナログ電圧信号として外部に出力される。したがって、従来の密着型イメージセンサの場合のように、クロック信号に起因するノイズによって画像読み取り性能が悪化するという不具合は著しく軽減され、または解消される。

【0059】図に示す実施形態においては、上記ヘッド基板23は、耐熱性と絶縁性に優れたセラミック材料を基材としているので、その下面に構成されるサーマルプリントヘッド機能のための基板として求められる要件を満足する。そして、その上面にイメージセンサ機能を構成するための配線パターンのみを、その下面にサーマルプリントヘッド機能を構成するための配線パターンのみを形成している。サーマルプリントヘッド機能を構成するための配線パターンは、共通電極パターン47および個別電極パターン48の双方が微細なパターンであるため、フォトリソ工程を必要とするが、上記構成のヘッド基板23は、まず、アルミナセラミックからなる基板材料の上面に対してイメージセンサ機能を形成するための配線パターンをたとえばスクリーン印刷法によって形成した後、このヘッド基板中間品を、従前のサーマルプリントヘッドのためのヘッド基板を製造するための工程に導入することにより、簡便に製造することが可能となる。

【0060】もちろん、この発明の範囲は上述した実施形態に限定されるものではない。図に示す実施形態では、ヘッド基板23として、セラミック基板材料の上面にイメージセンサとしての機能を構成し、セラミック基板材料の下面にサーマルプリントヘッドとしての機能を構成したが、たとえば、ガラスエポキシ基板材料の上面に上記イメージセンサとしての機能を構成する一方、セラミック基板材料の下面に上記サーマルプリントヘッドとしての機能を構成し、これらの基板を背中合わせに貼り合わせてヘッド基板を構成することもできる。

【0061】また、図に示す実施形態においては、ヘッド基板23の下面には、いわゆる厚膜型のサーマルプリントヘッドを形成したが、いわゆる薄膜型のサーマルプリントヘッドを構成してもよいことはもちろんである。

【0062】さらに、図に示す実施形態においては、イメージセンサ機能において、各光電変換素子28に直列に接続されるアナログスイッチ33は、各光電変換素子28に対してグランド側に接続されているが、電源側に接続することもできる。また、コンデンサ負荷36および抵抗負荷35は、図に示す実施形態のように光電変換素子に対してグランド側に共通接続するほか、電源側に共通接続し、その端部間の電位差を増幅回路によって増幅するようにしてもよい。

【0063】さらに、図に示す実施形態においては、フォトトランジスタ28のための出力負荷として、コンデンサ負荷36と抵抗負荷35とを並列接続して構成したが、抵抗負荷35のみ、あるいはコンデンサ負荷36のみで構成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本願発明に係る画像読み書きヘッドの一実施形態の分解斜視図。

【図2】図1に示される画像読み書きヘッドの組立て状態での断面図。

【図3】上記画像読み書きヘッドのヘッド基板の上面にイメージセンサ機能を構成するために搭載されるイメージセンサチップの一実施形態の拡大平面図。

【図4】上記ヘッド基板の上面の部分拡大平面図。

【図5】上記イメージセンサチップの等価回路図。

【図6】図4のVI-VI線断面図。

30 【図7】図5の回路構成をもつイメージセンサチップの動作を説明するためのタイミングチャート。

【図8】図5の回路構成をもつイメージセンサチップの作用を説明するためのグラフ。

【図9】図5の回路構成をもつイメージセンサチップの作用を説明するための出力波形図。

【図10】上記ヘッド基板の下面に形成されるサーマルプリントヘッド機能部の全体図。

【図11】図10に示されるサーマルプリントヘッド機能部の左方部の詳細図。

40 【図12】図10に示されるサーマルプリントヘッド機能部の長手方向中央部付近の詳細図。

【図13】図10に示されるサーマルプリントヘッド機能部の右方部の詳細図。

【図14】図10ないし図13に示されるサーマルプリントヘッド機能部における発熱ドット部の詳細図。

【図15】図14のXV-XV線断面図。

【図16】従来例に係るイメージセンサの断面図。

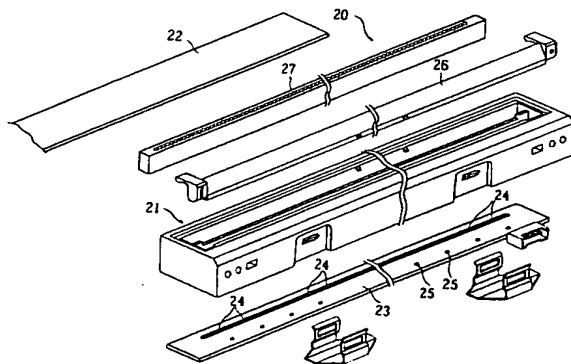
【図17】従来例の動作を説明するためのタイミングチャート。

50 【符号の説明】

17

- 20 画像読み書きヘッド
- 21 ケース
- 22 ガラスカバー
- 23 ヘッド基板
- 24 イメージセンサチップ
- 25 LEDチップ
- 26 導光板
- 27 ロッドレンズアレイ
- 28 受光素子 (フォトトランジスタ)
- 29 プラテンローラ
- 30 発熱ドット
- 32 プラテンローラ
- 33 アナログスイッチ
- 34 切り換え回路 (シフトレジスタ)
- 35 抵抗負荷 (出力負荷)
- 36 コンデンサ負荷 (出力負荷)
- 37 増幅回路 (オペアンプ)
- 38 バイパス配線
- 39 アナログスイッチ
- 40 チップ選択回路
- 41 アナログスイッチ
- 42<sub>POD</sub> 電源用配線パターン
- 42<sub>CLK</sub> クロック用配線パターン
- 42<sub>AO</sub> アナログ出力用配線パターン
- 42<sub>GND</sub> グランド用配線パターン

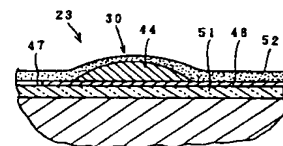
【図1】



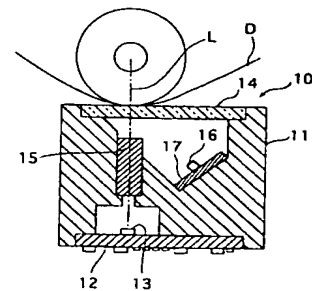
18

- 42<sub>S</sub> シリアルデータ用配線パターン
- 42<sub>LED</sub> LEDチップ用配線パターン
- 43 保護層
- 44 発熱抵抗体
- 45 駆動IC
- 46 共通電極配線
- 47 コモンパターン
- 48 個別電極パターン
- 50<sub>D</sub> データ用配線パターン
- 10 50<sub>DATA</sub> データ用配線パターン
- 50<sub>STB</sub> ストローブ信号用配線パターン
- 50<sub>CLK</sub> クロック信号用配線パターン
- 50<sub>GND</sub> グランド用配線パターン
- 50<sub>POD</sub> 電源用配線パターン
- 50<sub>PG</sub> パワーグランド用配線パターン
- 51 グレーズ層
- 52 保護層
- R ゲイン調整用抵抗
- R<sub>a</sub> 抵抗群
- 20 R<sub>b</sub> 抵抗群
- R<sub>a1</sub>, R<sub>a2</sub>, R<sub>a3</sub>, R<sub>a4</sub> 調整用抵抗
- R<sub>b1</sub>, R<sub>b2</sub>, R<sub>b3</sub>, R<sub>b4</sub> 調整用抵抗
- L 読み取りライン
- D 原稿面
- P 記録紙

【図15】

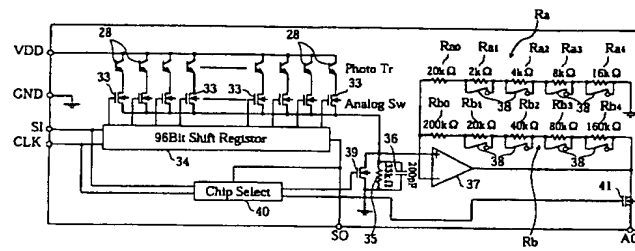


【図16】

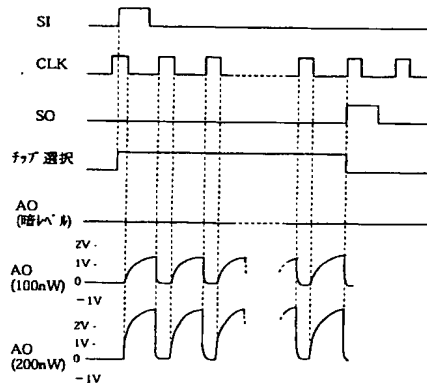


[illegible]

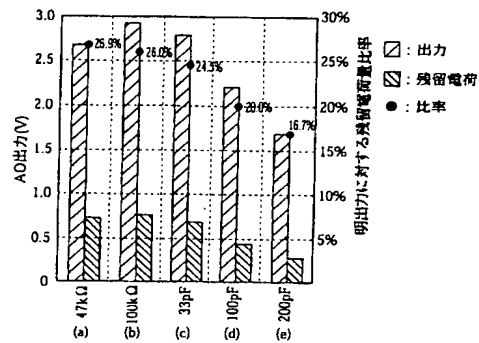
【図5】



【図7】

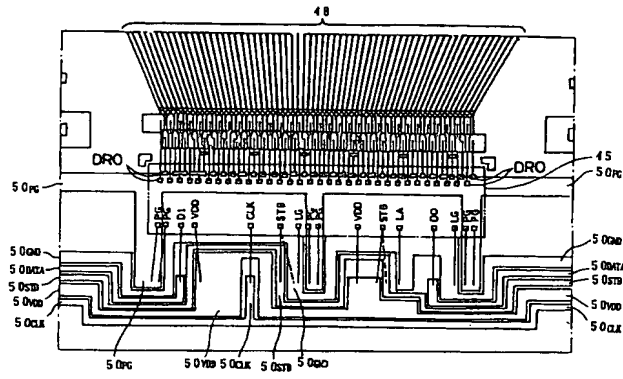


【図8】

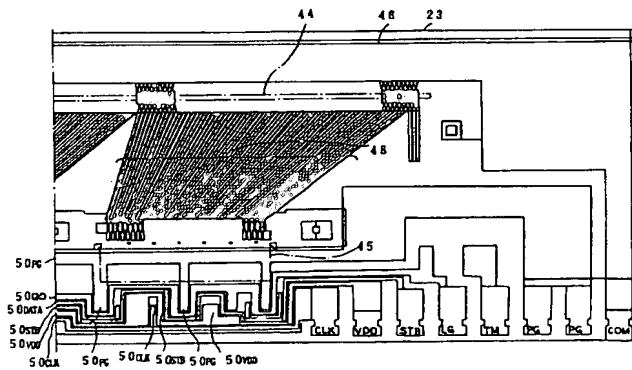




【図12】

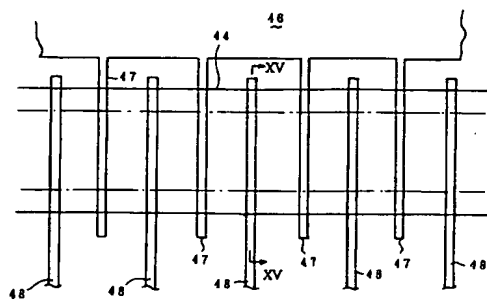


【図13】





【図14】



【図17】

